

Этим показано, что основной причинной увеличения энергоемкости обработки при шлифовании является трение связки круга с обрабатываемым материалом образования на обрабатываемой поверхности после каждого прохода круга недошлифованного слоя величиной $t - t_\phi$. Суммирование недошлифованных слоев приводит к росту величины упругого перемещения в технологической системе и соответственно энергоемкости обработки.

Основной путь уменьшения σ состоит, главным образом, в увеличении фактической глубины шлифования $t_\phi \rightarrow t$. Как доказано практикой, важным путем выполнения условия $t_\phi \rightarrow t$ является реализация динамических эффектов при шлифовании, например, за счет использования метода прерывистого шлифования, когда обработка производится шлифовальным кругом с чередующимися выступами и впадинами. Данный метод реализует два эффекта обработки. Во-первых, в момент прохождения впадины круга происходит остывание обрабатываемой поверхности, что снижает температуру шлифования. Во-вторых, в период контакта режущего выступа круга с обрабатываемой поверхностью технологическая система не успевает среагировать на импульс силы и получить перемещение, соответствующее статическому значению от действия кратковременно приложенной силы. В итоге режущие зерна глубже внедряются в обрабатываемый материал и, по сути, позволяют выполнить условие $t_\phi \rightarrow t$. При этом за счет ударного характера взаимодействия круга с обрабатываемой деталью происходит непрерывная правка круга, что обеспечивает его высокую режущую способность.

МЕХАНИЗАЦИЯ ОТДЕЛОЧНО-ЗАЧИСТНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МАЛОЙ МАССЫ В СРЕДЕ СВОБОДНОГО АБРАЗИВА

В. А. Потлов, ст. преподаватель, ГВУЗ «ПГТУ»

В. А. Барсуков, доцент, к.техн. наук, ГВУЗ «ПГТУ»

В условиях возрастающих требований к качеству выпускаемой продукции, в области машиностроения все большее значение приобретает создание новых и совершенствование старых технологических процессов, позволяющих достичь высокой производительности изготовления деталей машин и приборов, отвечающих предъявленным к ним требованиям.

Механизация отделочно-зачистной обработки деталей малой массы, а также труднодоступных участков, очевидно, возможна при применении таких методов, в которых в качестве рабочей среды используются мелкозернистые абразивы.

Различают следующие виды отделочно-зачистной обработки деталей.

Галтовочная обработка – преимущественно используют два галтовочных метода: сухой и жидкий. Галтовочные установки в зависимости от расположения оси барабанов делятся на три группы: с горизонтальными и наклонными осями; в зависимости от формы барабанов – цилиндрические и конические, круглые и многогранные; в зависимости от ёмкости контейнеров – по серии. Кроме этого, галтовочные установки делятся на галтовочные с обработкой незакреплённых деталей, закреплённых на подвижных или неподвижных осях, а также водно-галтовочные, опускающиеся в ванну с жидкой средой. Основные действия галтовочного метода – скольжение верхнего слоя рабочей среды (деталей и абразива) по мере вращения барабана, что обуславливает невысокую производительность обработки.

Пескоструйная обработка – позволяет осуществить процесс на простом в конструктивном отношении оборудовании, без принятия защитных мер, предотвращающих коррозию обработанной поверхности. В ходе процесса можно использовать достаточно крупные зёрна, приближая его производительность к дробеструйной обработке. Применение низкого (до 0,6 МПа) давления сжатого воздуха и невысокая стоимость оборудования делают доступным применение пневмоструйной обработки. Однако при пневмоструйной обработке происходит неизбежное загрязнение рабочей и обслуживающей зоны пылью, нагрев детали, абразива, появление статического электричества. При продувке кварцевым песком возникает опасность поражения обслуживающего персонала силикозом.

Струйно-абразивная обработка – данный метод позволяет производить обработку поверхностей со сложным профилем, их очистку от окалины, нагара, следов коррозии, подготовку под покрытия, придания поверхности определённой шероховатости. Характерной особенностью метода является ударный характер воздействия абразивных частиц на обрабатываемую поверхность. Абразивные частицы, находящиеся в струе, которая формируется при прокачке сжатого воздуха с абразивом или без него, через сопла ударяют по обрабатываемой поверхности и, в зависимости от угла ударов, производят либо пластиче-

ское деформирование, либо микрорезание с пластическим деформированием на поверхности детали.

Турбоабразивная обработка – сущность метода турбоабразивной обработки заключается в том, что абразивный материал в специальной камере проводится псевдосжиженное состояние путём продувания через него воздуха с определённой скоростью. В слой абразива погружают обрабатываемые детали и сообщают им колебательное или вращательное движение. В результате соударения абразивных частиц с поверхностью детали происходит равномерный съём металла, снятие заусенцев и скругление острых кромок. Данный метод может быть использован для отделочно-зачистной обработки деталей средних размеров типа дисков, колец, пластин, турбинных лопаток и др. Однако его практически невозможно использовать для обработки внутренних поверхностей деталей, т.к. в этом случае уменьшение интенсивности съёма металла происходит за счёт снижения скорости движения абразивных частиц.

Виброабразивная обработка является наиболее перспективным и производительным методом отделочно-зачистной обработки. Она позволяет охватить широкий диапазон обрабатываемых деталей как по габаритам и массам, так и по видам обрабатываемых материалов и их физико-механическим характеристикам.

В настоящее время виброабразивная обработка обеспечивает:

- удаление заусенцев и скругление острых кромок на штампованных деталях и деталях после обработки резанием;
- очистку поверхностей отливок от остатков формовочного материала;
- удаление облоя на деталях из термореактивных пластмасс;
- удаление с поверхностного слоя деталей ржавчины, окалины или окисной плёнки;
- поверхностное упрочнение металлических деталей с одновременным обеспечением требуемой шероховатости поверхности;
- полирование и подготовку поверхностей деталей под гальванические и лакокрасочные покрытия.

Общей особенностью виброабразивной обработки деталей в свободных абразивных средах является безразмерный характер осуществляемого процесса, т.е. детали обрабатываются по всем поверхностям, к которым имеется доступ абразивным частицам (гранулам) и химически активным рабочим жидкостям. Несмотря на многообразие конструкций виброабразивных машин, все они реализуют принцип воз-

буждения колебания рабочей камеры с целью передачи частицам абразивного материала и обрабатываемым деталям кинетической энергии, необходимой для совершения работы микрорезания.

УПРАВЛЕНИЕ ТОЧНОСТЬЮ ОБРАБОТКИ СЛОЖНО-ПРОФИЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

А.И. Лещенко , доцент, к. техн. наук, ГВУЗ «ПГТУ»

Наибольшую трудоемкость в подготовки производства, обеспечения требуемой шероховатости и точности формы, вызывает изготовление деталей со сложно-профильными поверхностями, такими как матрицы и пуансоны штампов, пресс-формы, модели для точного литья. Переход многих предприятий машиностроения на серийное или мелкосерийное производство обуславливает следующие факторы способствующие возрастанию потребности в деталях, содержащих сложно-профильные поверхности.

1. Современная экономическая ситуация заставляет искать внутренние резервы - меньше заказывать дорогостоящей оснастки вне предприятий, переориентируя труд своих освобождающихся сотрудников для этих целей. Для выполнения этих работ должно быть с максимальной эффективностью использовано существующее на данном предприятии оборудование, т. е. по возможности трех координатные станки с контурным управлением.

2. Заказы вне предприятия, как правило, сопровождаются довольно длительным согласованием технических заданий, что не только затрудняет оперативную корректировку конструкции изделия, но и увеличивает сроки подготовки производства.

К сложно-профильным поверхностям (иногда их называют поверхностями двойной кривизны или асферическими) можно отнести:

- с точки зрения геометрических свойств, те поверхности, для которых искривленность характеризует индикатриса кривизны - плоская кривая не ниже второго порядка, отличная от окружности.

- с точки зрения технологии обработки те поверхности, для которых процесс лезвийной обработки сопровождается непрерывной трансформацией динамических и кинематических параметров резания, связанных как с геометрией и траекторией перемещения инструмента, так и с топологией обрабатываемой поверхности.

Точность формообразования поверхностей изделий сложной формы является многоплановой проблемой состоящей из целого ряда задач, для которых характерна инвариантность решений. Перечислим, в